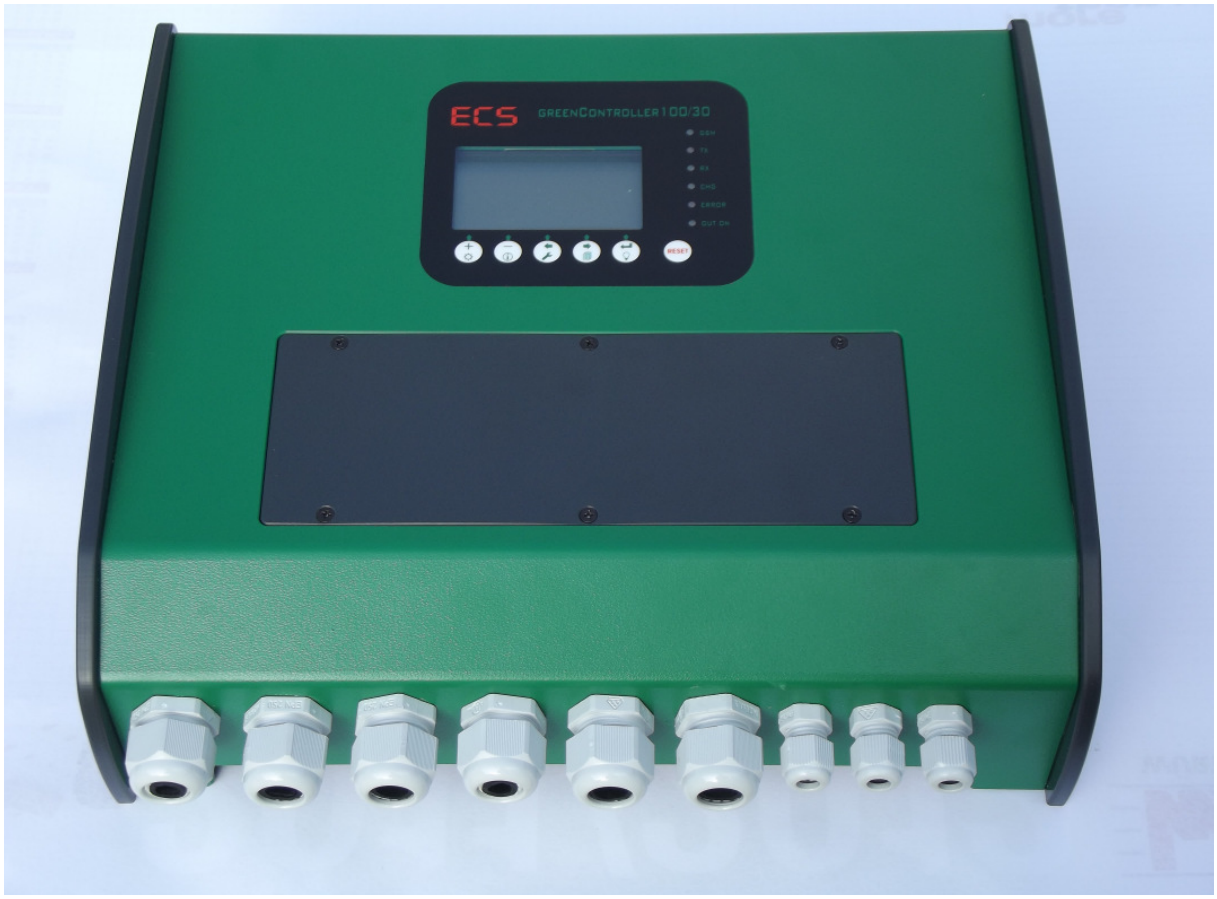
greenController

Bedienungsanleitung

Rev 2.2



Inhaltsverzeichnis

1. Zu dieser Bedienungsanleitung 4
2. Bestimmungsgemäße Verwendung 5
3. Symbole 6
4. Sicherheitshinweise 7
5. Eigenschaften 9
6. Verfügbare Versionen 11
7. Montage 12
8. Anschluss und Inbetriebnahme 13
   8.1 Anschluss des Temperatur Sensors 17
   8.2 Anschluss an den RS485 Bus 17
   8.3 Batteriefühler (Batterie Sense): 18
9. Inbetriebnahme 20

Bedienung 21
   9.1 Die Standardanzeige 21
   9.2 Das Setup Menü 23
      9.2.1 Einstellung von Datum und Uhrzeit 25
      9.2.2 Einstellung der Batterieparameter 25
      9.2.3 Zähler zurücksetzen 28
      9.2.4 Einstellung der GSM Parameter 28
      9.2.5 Einstellung einer neuen Pin 28
      9.2.6 Starten einer Equalize Ladung (Ausgleichsladung) 29
      9.2.7 Einstellung der erweiterten Batterie Parameter (experts) 29
      9.2.8 Einstellung des MPPT Modus 29
      9.2.9 Konfiguration der Ausgänge 30
      9.2.10 Konfiguration der Eingänge 31
   9.3 Anzeige der Systemparameter und Einstellungen 32
      9.3.1 Anzeige „Status“ 32
      9.3.2 Anzeige „Batterie Parameter 1“ 33
      9.3.3 Anzeige „Batterie Parameter 2“ 34
      9.3.4 Anzeige „Counters“ 35
      9.3.5 Anzeige „System Parameter“ 36
      9.3.6 Anzeige „GPS Parameter“ 37
      9.3.7 Anzeige „Inputs“ 37
      9.3.8 Anzeige „Errors“ - Ab Firmware Version 1.00.01 38
      9.3.9 Anzeige „Reset Status“ - Ab Firmware Version 1.00.01 40
   9.4 Anzeige der Log-Nachrichten 41
   9.5 Ein- und Ausschalten der Last 41
   9.6 Rücksetzen auf Werkseinstellung 41
10. Einsetzen der SIM – Karte 42
11. Einsetzen der SD – Karte 42
12. LED-Anzeigen 43
13. PC – Software 44
14. Lade Algorithmus 47
15. MPPT – Technologie 49
16. Schutzvorrichtungen 50

16.1 Batterie Tiefenentladeschutz (LVP–Low Voltage Protection) 50
16.2 Batterieunterspannung 50
16.3 Laderegler – Überlastschutz 50
16.4 Temperatur - Überlastschutz 50
16.5 Zellen Überwachung (C-OVP und C-LVP) 50
17. Inspektion und Wartung 50
18. Austauschen der Akkus 52
19. Reparatur / Rücksendung 52
20. Entsorgung 52
21. Schlussbemerkung 53

1. Zu dieser Bedienungsanleitung

Auf den folgenden Seiten lesen Sie, wie Sie das Gerät für Ihre Verwendung sachgerecht in Betrieb nehmen und bedienen können. Wir legen Wert darauf, dass Sie das Gerät sicher, sachgerecht und wirtschaftlich betreiben. Dazu ist es notwendig, dass Sie diese Bedienungsanleitung gründlich lesen bevor Sie das Gerät benutzen.
Sie enthält wichtige Hinweise, die Ihnen dabei helfen, Gefahren zu vermeiden, sowie die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Gerätes und des Zubehörs zu erhöhen.

Lesen Sie den Abschnitt „Sicherheitsmaßnahmen“ zu Ihrer eigenen Sicherheit. Befolgen Sie alle Hinweise genau, damit Sie sich und Dritte nicht gefährden und Schäden am Gerät vermeiden.

Wenn Sie Fragen zum *greenController* haben, die in dieser Bedienungsanleitung nicht beantwortet werden oder etwas nicht verständlich beschrieben wird, wenden Sie sich bitte **vor** Inbetriebnahme des Gerätes an:

ECS Electronic Construction Service
Isseler Str. 49
54338 Schweich
Tel. 0 65 02 - 40 11 11
Fax. 0 65 02 – 40 11 12
www.ecs-online.org
E-Mail: mail@ecs-online.org

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Der *greenController* dient zum Aufbau einer autonomen Stromversorgung (Inselsystem). Er führt eine kontrollierte Ladung der angeschlossenen Batterien durch und schützt vor Überladung. Zum Schutz der Batterien vor Tiefenentladung kann er eine Last automatisch abschalten. Er verfügt über weitreichende Kommunikations-Möglichkeiten und kann externe Geräte steuern oder Sensoren abfragen.

Der *greenController* darf **nicht** ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers in sicherheitskritischen Bereichen wie z.B. Krankenhäusern eingesetzt werden.

Der *greenController 30/100 OF* und der *greenController 30/100 OF GSM* sind ausschließlich zum Betrieb in geschlossenem Gehäuse (Schaltschrank) konstruiert.

Der *greenController 30/100* und der *greenController 30/100 GSM* verfügen über ein Gehäuse und dürfen ohne zusätzliches Gehäuse verwendet werden. Die Montage darf hier außerhalb von geschlossenen Räumen und im Freien erfolgen, wenn der Montageort vor direkter Sonneneinstrahlung und Regen geschützt ist.

Der Laderegler dient ausschließlich dem Aufladen von Blei (Pb) und Lithium LiFePo4 – Akkus mit Hilfe von Solarmodulen (Photovoltaik - Modulen).

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

3. Symbole

An mehreren Stellen der Bedienungsanleitung finden Sie die folgenden Symbole, die wichtige Sicherheitshinweise markieren:

ACHTUNG!
Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, bei denen Personen- oder Sachschäden auftreten können.

HINWEIS
Dieses Symbol weist auf Informationen zur Installation und Gerätefunktion hin.

Lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise gründlich und befolgen Sie sie genau. Sie dienen Ihrer eigenen Sicherheit, der Sicherheit von anderen Personen, sowie zur Vermeidung von Schäden an dem Gerät und an Zubehörteilen.

4. Sicherheitshinweise

Der Kühlkörper des *greenControllers* kann während des Betriebs heiß werden, daher sollte er so installiert werden, dass eine zufällige Berührung ausgeschlossen ist.

Für Arbeiten an den Batterien verwenden Sie bitte isoliertes Werkzeug.

Beim Anschluss der Leitungen an den Controller müssen sämtliche Leitungen spannungsfrei sein. D.h. Solarmodule abdecken oder Trennschalter öffnen und den Batterie-Trennschalter öffnen.

Achtung:
Bei einem versehentlichen Kurzschluss an den Batterieleitungen können sehr hohe Ströme entstehen, die unter anderem zur Explosion der Batterien führen können, deshalb sind die oben genannten Anweisungen unbedingt einzuhalten. Batterien müssen über eine externe Überstromsicherung an der Batterie abgesichert werden.
Die Sense Leitung muss separat über eine Sicherung direkt an der Batterie abgesichert werden.

Die Batteriebank muss aus Batterien des gleichen Typs und Alters sowie der gleichen Machart bestehen.

Bitte achten Sie unbedingt darauf, dass die Stromanschlüsse fest sitzen, damit keine Überhitzung durch einen losen Anschluss auftreten kann.

Verwenden Sie korrekt dimensionierte Leiter und Schutzschalter.

Der Laderegler darf ausschließlich an Gleichstromkreise angeschlossen werden. Einen Gleichstromkreis erkennen Sie an folgendem Symbol:

ACHTUNG!
Das Gerät darf nur von einer elektrotechnischen Fachkraft in Betrieb genommen werden. Die Nichtbeachtung der aufgeführten Anweisungen kann zu einer Gefährdung führen.

Der bestimmungsgemäße Gebrauch des Gerätes muss unbedingt beachtet werden. Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch entstehen, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

Die Bedienungsanleitung muss ständig am Einsatzort der Geräte verfügbar sein. Sie ist von der Person, die mit der Bedienung, Wartung und Instandhaltung des Gerätes beauftragt wird, gründlich zu lesen und anzuwenden.

Gefahr durch elektrischen Strom!
Sorgen Sie dafür, dass keine Flüssigkeit in das Geräteinnere gelangen kann. Falls es dennoch dazu kommen sollte, unterbrechen Sie sofort die Stromversorgung zum Gerät. Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Anschlusskabel unversehrt sind und nicht geknickt oder gequetscht werden können. Wenn Sie Beschädigungen feststellen, schalten Sie das Gerät sofort aus, unterbrechen Sie die Stromversorgung und sichern Sie das Gerät gegen erneutes Einschalten.

Alle Störungen am Gerät, die die Sicherheit beeinträchtigen, müssen umgehend beseitigt werden. Alle an den Geräten angebrachten Warn- und Sicherheitshinweise sind zu beachten und vollzählig in lesbarem Zustand zu halten.

Der Zustand der Akkus sollte von Zeit zu Zeit überprüft werden, bitte beachten Sie auch das Kapitel Wartung.

Hinweis:
Unsere Geräte werden ständig verbessert und weiterentwickelt, deshalb behalten wir uns das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Mitteilung Änderungen der Produktspezifikation vorzunehmen.
Ohne Genehmigung des Herstellers dürfen keinerlei Änderungen, weder mechanisch noch elektrisch, vorgenommen werden. Für Umbauten und Zubehör dürfen nur die vom Hersteller vorgeschriebenen Teile verwendet werden. Bei Zuwiderhandlungen erlöschen die Konformität und die Gewährleistung des Herstellers. Das Risiko trägt dann allein der Benutzer.

5. Eigenschaften

Mechanische Daten

Abmessungen (greenController 100/30 und greenController 100/30 GSM)	Ca. 310 mm x 270 mm x 110 mm
Abmessungen (greenController 100/30 OF und greenController 100/30 OF GSM)	Ca. 260 mm x 210 mm x 80 mm
Gewicht (greenController 100/30 und greenController 100/30 GSM)	3 kg
Gewicht (greenController 100/30 OF und greenController 100/30 OF GSM)	2 kg
Max. Kabelgröße Leistungsanschlüsse	**bis 35 mm^2 (AWG 2)**
Max. Kabelgröße Steueranschlüsse	bis 1,5 mm^2
Kabelverschraubungen (Nur greenController 100/30 und greenController 100/30 GSM)	6 x M20 + 3 x M12
Schutzart (greenController 100/30 und greenController 100/30 GSM)	IP54
Schutzart (greenController 100/30 OF und greenController 100/30 OF GSM)	IP 00

Elektrische Daten

Maximaler Batteriestrom	30 A
Maximaler Ausgangsstrom	30 A
Maximale Modulleistung	360 W bei 12 V / 720 W bei 24 V / 1440 W bei 48 V
Spitzenwirkungsgrad	99 % (96 bis 99 % je nach Betriebsart)
System-Nennspannung	12 V bis 64 V (6 - 24 Zellen Pb bzw. 4 – 16 Zellen LiFePo4)
Maximale Solar-Leerlaufspannung	100 V (Eine Überschreitung dieser Spannung kann zur Zerstörung des Gerätes führen)
Betriebsspannungsbereich der Batterie	10 V bis 64 V (Eine Überschreitung dieser Spannung kann zur Zerstörung des Gerätes führen)
Maximaler Eigenverbrauch	max. 2 W
Transienter Überspannungsschutz (Ausgang + Batterie + Eingang)	1.500 W

Aufladen der Batterie

Batterietypen	Blei / Lithium (Pb, LiFePo4)
Ladestufen	Lade-Algorithmus 4 Stufen Ladestufen Bulk, Absorption, Float, Equalize
Temperaturausgleich	**Koeffizient (einstellbar):** Default: -4mV/°Zelle (25° Bezug) **Bereich:** -55°C bis + 125°C
Sollwerte (einstellbar)	Absorption, Float, Equalize, HVD, LVD, LVD-Reconnect

Umgebungsdaten	
Umgebungstemperatur	- 20 °C bis + 60 °C **bis + 45 °C ohne Leistungsverringerung**
Lagerungstemperatur	- 20 °C bis + 60 °C
Luftfeuchtigkeit	100 %, nicht kondensierend
Elektronische Schutzeinrichtungen	Übertemperatur, Überlast-Lastausgang, Überlast-Solareingang, Gegenstrom in der Nacht, Tiefenentladeschutz, Überladeschutz, Transiente Stoßspannungen, Eingänge für Zellenüberwachung (BMS)
Kommunikationsanschlüsse	RS485 USB (optional mit Konverter) Ethernet (optional mit Konverter) GSM-Fernübertragung (nur GSM Varianten)
Eingänge	4 x Analog- / Digitaleingänge Spannungsbereich: 0 – 64 V Analoger Messbereich: 0 – 10 V
Ausgänge	4 x OC-Transistorschaltausgänge Maximale Spannung: 50 V und <= Batteriespannung Maximaler Strom: 500 mA bei einem belasteten Ausgang, bzw. je 125 mA bei gleichzeitiger Belastung aller 4 Ausgänge
GSM / GPRS-Modem (Nur greenController 100/30 GSM und greenController 100/30 OF GSM)	Tri-Band 900 / 1.800 / 1.900 MHz TCP-IP-Datenverbindung Einsetzbar mit beliebiger SIM Karte Geringe Kosten durch kleine Datenpakete Protokollintervall einstellbar
GPS-Modul (Nur greenController 100/30 GSM und greenController 100/30 OF GSM)	20 Kanäle A-GPS-Modus möglich D-GPS-Genauigkeit 1 m bis 5 m möglich Standortdatenübertragung via GSM oder RS485

6. Verfügbare Versionen

- **greenController 100/30:** Mit Gehäuse
- **greenController 100/30 GSM:** Mit Gehäuse und GSM/GPS Modul
- **greenController 100/30 OF**: Ohne Gehäuse
- **greenController 100/30 OF GSM:** Ohne Gehäuse, mit GSM/GPS Modul

7. Montage

Die *greenController 100/30* bzw. *greenController 100/30 GSM* werden an einer senkrechten Wand befestigt. Die *greenController 100/30 OF* bzw. *greenController 100/30 OF GSM* (ohne Gehäuse) sind zur Montage auf einer Metall-Montageplatte gedacht, sollte die Montageplatte nicht aus Metall bestehen, sollten zur besseren Kühlung Distanzstücke zwischen *greenController* und Montageplatte platziert werden (möglichst > 10mm) Beim *greenController 100/30* bzw. *greenController 100/30 GSM* (mit Gehäuse) ist dies nicht notwendig, da durch das Gehäuse bereits ein ausreichender Abstand gewährleistet wird.

Bitte achten Sie bei der Montage darauf dass oberhalb und unterhalb des Gerätes mindesten 20 cm freie Fläche vorhanden ist, um ein gute Belüftung sicherzustellen.

Der Kühlkörper bzw. die Öffnung des Luftspalts sollten von Zeit zu Zeit gesäubert und von Staub befreit werden.

Bitte achten Sie beim Einbau in einem Schaltschrank auf ausreichende Lüftung ggf. kann ein Lüfter notwendig sein.

Hinweis:
Der Laderegler verfügt über eine automatische Temperaturabschaltung. In den Log Nachrichten wird ein Hinweis angezeigt, wenn eine Übertemperatur-Abschaltung aktiv ist, oder aktiv war.

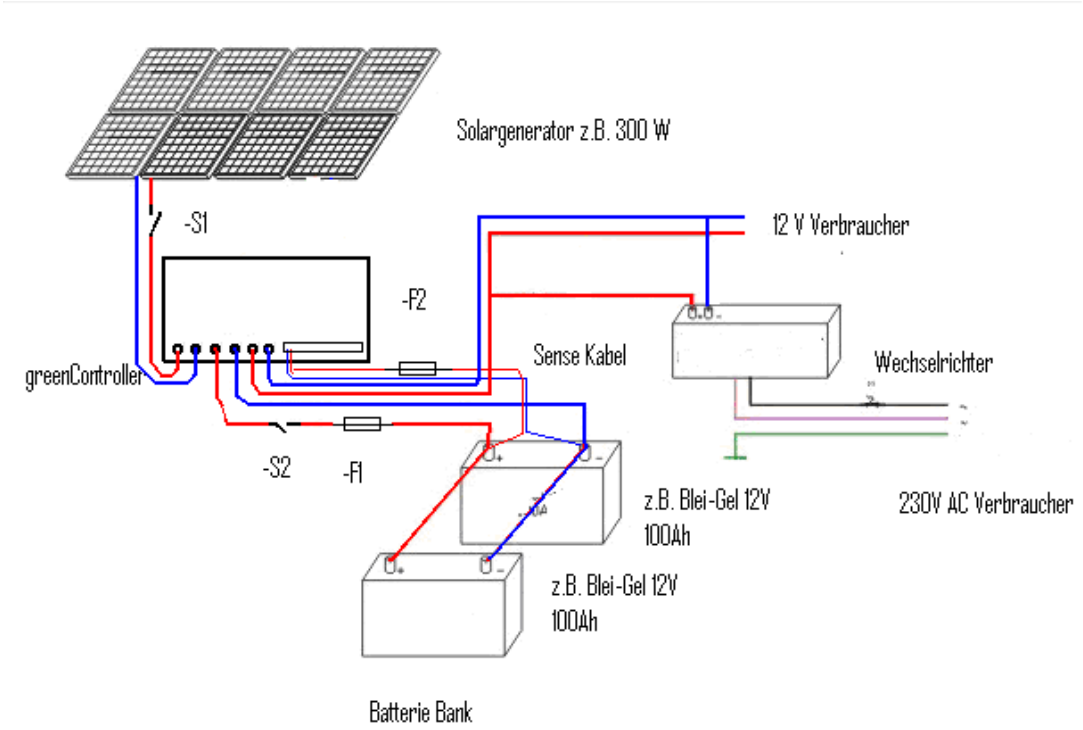
Achtung:
Beim Laden der Batterien können gefährliche Gase entstehen. Bitte achten Sie unbedingt auf ausreichende Belüftung! Lagern Sie keine brennbaren Flüssigkeiten oder Materialen in der Nähe des Laderegler oder der Batterien. Montieren Sie Akkus / Laderegler nicht auf leicht brennbaren Materialien wie Holzplatten oder unter Holzdecken!

Stellen Sie sicher dass sich keine Zündquellen in der Nähe der Batterien befinden. Achten Sie auf die örtlichen Vorschriften. Beachten Sie diesbezüglich auch die EN 50272.

Wir haften nicht für Schäden die durch nicht Beachtung der Bedienungsanleitung entstanden sind. Außerdem haften wird nicht für Folgeschäden jeglicher Art.

8. Anschluss und Inbetriebnahme

Es folgt eine Beispiel-Verdrahtung eines 12 V Inselsystems:



Alternativ kann auch ein 24 V oder 48 V System aufgebaut werden, hierzu müssen Batterien in Reihe geschaltet werden. Bitte prüfen sie ob ihre Komponenten keine der *greenController* Grenzwerte überschreitet (Maximale Modulspannung, Max. Leistung etc.)

Der Wechselrichter sollte direkt an den Batterien angeschlossen werden, wenn er den maximalen Ausgangsstrom des Reglers überschreitet. Bitte beachten Sie dass dann die Fernsteuermöglichkeit über GSM/RS485 nicht direkt genutzt werden kann. Falls die Fernbedienungsmöglichkeit über GSM/RS485 in diesem Fall trotzdem benötigt wird, ist es möglich dies über ein Relais durchzuführen, im Anhang befinden sich hierzu Schaltungsbeispiele.

Hier nicht eingezeichnet ist der Temperaturfühler, der möglichst gut thermisch gekoppelt an den Batterien angebracht werden sollte. Die Leitungen zwischen Batterien und Laderegler sollten so kurz wie möglich sein.

Bitte achten Sie unbedingt darauf die Schrauben fest anzuziehen und stellen Sie sicher dass das Kabel bis zum Anschlag in der Klemme sitzt, jedoch die Isolierung nicht mit eingeklemmt ist. Aufgrund der hohen Ströme kann es sonst zur Überhitzung und Brand kommen.

Kabelverschraubungen bei Gerät mit Gehäuse:
Die Öffnungen der **benötigten** Kabelverschraubungen durch festen druck aufbrechen und Bruchstelle entgraten. Danach Kabelverschraubungen fest verschrauben.

Wird eine Antenne mit angepresstem Stecker verwendet, so passt diese evtl. nicht durch die kleineren M12 Kabelverschraubungen. In diesem Fall bohren Sie bitte eine der kleineren Kabelverschraubungen auf und montieren Sie die mitgelieferte M16 Kabelverschraubung.

Die nächste Seite beschreibt die Anschlüsse des Reglers.

Achtung:
Der Laderegler darf nicht ohne Batterien betrieben werden! Schalten Sie bei der Demontage der Batterie zunächst immer die Solarspannung ab!
Bei der Installation die Solarspannung zunächst nicht einschalten. Schalten Sie immer als erstes die Batteriespannung ein und stellen Sie die Batterieparameter ein, bevor Sie die Solarspannung zuschalten!

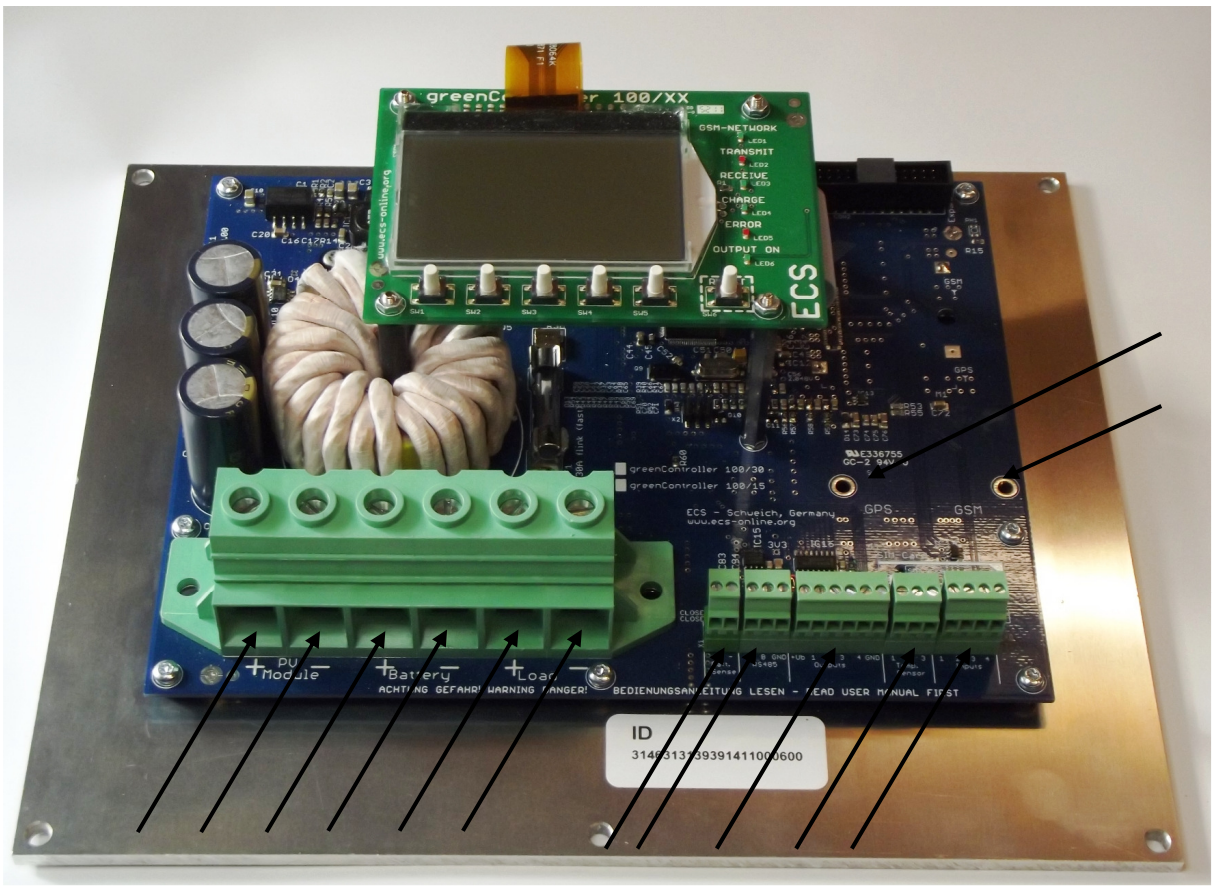


Abbildung 1 Anschlüsse

Pos. Bild	Name	Erklärung
1	PV+	Verbinden Sie diesen Anschluss mit dem +Anschluss des/der PV Modul(e).
2	PV-	Verbinden Sie diesen Anschluss mit dem -Anschluss des/der PV Modul(e).
3	Battery +	Verbinden Sie diesen Anschluss mit dem + Anschluss der Batterie.
4	Battery -	Verbinden Sie diesen Anschluss mit dem - Anschluss der Batterie.
5	Load +	Verbinden Sie diesen Anschluss mit dem + Anschluss der Last bzw. des Wechselrichters. Wenn Ihre Last über eine eigene Tiefenentlade-Schutzschaltung verfügt, können Sie die Last auch direkt an die Batterie anschließen.

6	Load -	Verbinden Sie diesen Anschluss mit dem - Anschluss der Last bzw. des Wechselrichters. Wenn Ihre Last über eine eigene Tiefenentlade-Schutzschaltung verfügt, können Sie die Last auch direkt an die Batterie anschließen.
7	Batt. Sense +	Verbindung zum + Anschluss der Batterie. Dies ist ein Spannungsfühleranschluss über den keine Leistung übertragen wird, es kann deshalb ein kleiner Leiterquerschnitt verwendet werden. **Achtung:** Direkt an die Batterieklemme anschließen damit keine Spannungsabfälle an den Kabeln mitgemessen werden. Anschluss **nicht** optional!
	Batt. Sense -	Verbindung zum - Anschluss der Batterie. Dies ist ein Spannungsfühleranschluss über den keine Leistung übertragen wird, es kann deshalb ein kleiner Leiterquerschnitt verwendet werden. **Achtung:** Direkt an die Batterieklemme anschließen damit keine Spannungsabfälle an den Kabeln mitgemessen werden. Anschluss **nicht** optional!
8	RS485 A	Bitte mit dem A Anschluss des RS485 Konverters (bzw. des Busses) verbinden. Bitte beachten Sie das Kapitel Anschluss an den RS485 BUS.
	RS485 B	Bitte mit dem B Anschluss des RS485 Konverters (bzw. des Busses) verbinden. Bitte beachten Sie das Kapitel Anschluss an den RS485 BUS.
	RS485 GND	Bitte mit dem GND Anschluss des RS485 Konverters (bzw. des Busses) verbinden. Bitte beachten Sie das Kapitel Anschluss an den RS485 BUS.
9	+Ub	Freilaufdiode, Anschluss an der positiven Versorgungsspannung des Verbrauchers. Bei induktiven Verbrauchern, z.B. Relais.
	Output 1	OC (Open Kollektor Schaltausgang) 1 (Benutzer spezifisch) Verbraucher z.B. Relais werden zwischen diesem Ausgang und der der positiven Versorgung geschaltet. Induktive Verbraucher müssen eine Freilaufdiode bekommen. Bitte beachten Sie auch die maximale Schaltleistung. Funktion siehe Kapitel: Konfiguration der Ausgänge
	Output 2	Wie oben, jedoch OC (Open Collector Schaltausgang) 2
	Output 3	Wie oben, jedoch OC (Open Collector Schaltausgang) 3
	Output 4	Wie oben, jedoch OC (Open Collector Schaltausgang) 4
	GND	Bezugmasse, z.B. für die Eingänge
10	Temp. Sensor 1	Mit schwarzer Ader des Temp. Sensors verbinden
	Temp. Sensor 2	Mit gelber Ader des Temp. Sensors verbinden
	Temp. Sensor 3	Mit grüner Ader des Temp. Sensors verbinden
11	Input 1	Eingang 1 zur Messung einer Analogen oder Digitalen Spannung z.B. von Sensoren oder von Zellenüberwachungen (BMS – Systemen)
	Input 2	Wie oben, jedoch Eingang 2
	Input 3	Wie oben, jedoch Eingang 3
	Input 4	Wie oben, jedoch Eingang 4
12	GSM	Anschluss GSM Antenne
13	GPS	Anschluss GPS Antenne

Tabelle 1 – Anschlussbelegung

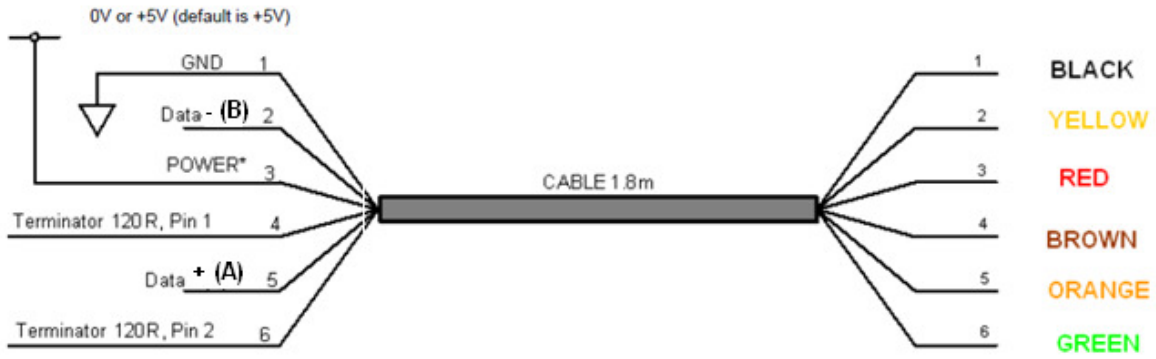
8.1 Anschluss des Temperatur Sensors

Bitte montieren Sie den Temperatursensor an einer der Batterien. Achten Sie auf eine gute thermische Verbindung. Der Anschluss an den greenController erfolgt an der 3-pol. Klemme mit der Bezeichnung „Temp. Sensor“. Die Anschlussbelegung ist in der Tabelle oben angegeben.

Achtung:
Achten Sie unbedingt auf die richtige Anschlussbelegung (Tabelle), ansonsten kann der Sensor zerstört werden.

8.2 Anschluss an den RS485 Bus

Die Verbindung mit dem RS485 Bus, bzw. mit dem RS485 USB Konverter erfolgt über die 3-pol. Klemme mit der Bezeichnung „RS485“ Die Belegung ist weiter oben in der Tabelle 1 angegeben.
Der RS485_USB Konverter hat folgende Belegung:



Leitung A	Orange
Leitung B	Gelb
GND	Schwarz

Bitte beachten Sie dass die Leitung GND mit verdrahtet werden muss. Die restlichen Leitungen müssen nicht angeschlossen werden
Beim RS485 BUS muss der erste und der letzte Teilnehmer mit einem Abschlusswiderstand versehen werden (Terminierung). Im greenController ist bereits ein Abschlusswiderstand vorhanden, dieser kann mit dem JP2 ein- und ausgeschaltet werden.

JP2 gesteckt (geschlossen) - Default	Abschlusswiderstand aktiv

JP2 nicht gesteckt/offen	Abschlusswiderstand nicht aktiv

Bei **einem** Gerät im Bus sollen die Jumper J1 und J3 geschlossen werden.

Das Nachfolgende Bild zeigt den korrekten Anschluss des RS485_USB Konverter und des Temperatur Sensors:

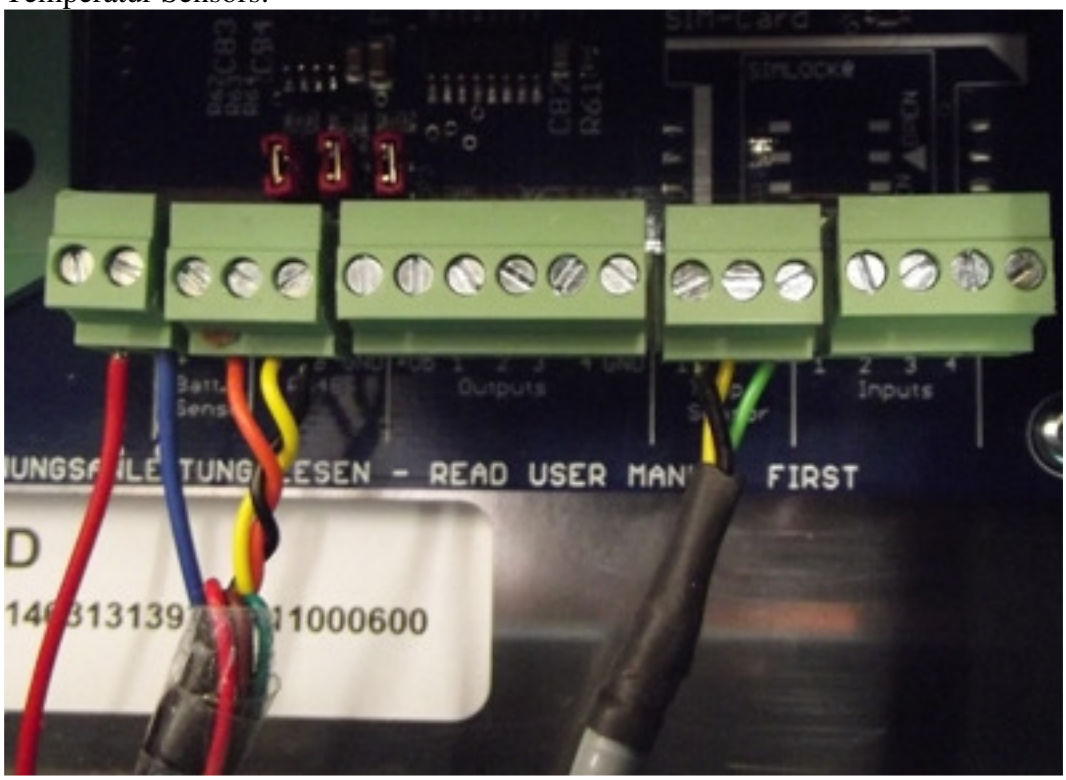


Abbildung 2 - Anschluss Temperatur Sensor und RS485 Konverter

8.3 Batteriefühler (Batterie Sense):

Spannungsabfälle sind in stromführenden Stromkabeln unvermeidlich. Dies gilt auch für die Batteriekabel des *greenController*. Wenn keine Batteriefühlerleitungen vorhanden wären, müsste der Regler die Spannung an den Batterieklemmen für seine Regelung nutzen. Aufgrund von Spannungsabfällen in den Batteriekabeln ist die Spannung am Batterieanschluss beim Laden der Batterie höher als die tatsächliche Spannung in der Batteriebank. Für den Batteriespannungsfühler können zwei Kabel mit geringem Querschnitt verwendet werden. Da diese Kabel keinen Strom führen, ist die Spannung am *greenController* identisch mit der Batteriespannung. Für den Anschluss des Batteriefühlers werden die Klemmen Batt. Sense verwendet.

Der Anschluss der Batteriefühler Leitungen ist nicht optional!

Allgemein anerkannte Verkabelungspraxis ist es, die Spannungsabfälle zwischen Ladegerät und Batterie auf 2 % zu begrenzen. Allerdings können auch ordnungsgemäß dimensionierte Verkabelungen mit einem Abfall von 2 % zu einem Spannungsabfall in Höhe von 0,29 Volt

bei einer 14,4-Volt-Ladung führen (bzw. zu einem Spannungsabfall in Höhe von 1,15 Volt bei einem System mit 48 Volt Nennspannung). Solche Spannungsabfälle führen dazu, dass die Batterie nicht genügend geladen wird. Der Regler beginnt mit der Absorption bzw. begrenzt den Ausgleich bei einer niedrigeren Batteriespannung, da der Regler an seinen Klemmen eine höhere Spannung misst als die, die tatsächlich in der Batterie herrscht. Wenn der Regler zum Beispiel so eingestellt ist, dass er bei 14,4 V mit der Absorption beginnt und er 14,4 V an seinen Batterieklemmen „erkennt“, beträgt die tatsächliche Batteriespannung bei einem Spannungsabfall von 0,29 V zwischen Regler und Batterie lediglich 14,1 V.
Zu beachten ist, dass die Kabel des Batteriefühlers den Regler nicht mit Strom versorgen, und die Kabel des Batteriefühlers auch keine Verluste in den Stromkabeln zwischen Regler und Batterie kompensieren. Vielmehr dienen diese Kabel dazu, die Genauigkeit der Batterieaufladung zu verbessern.

9. Inbetriebnahme

Nachdem Sie alle Verbindungen hergestellt haben, schalten Sie bitte die Batteriespannung ein, nach einigen Sekunden sollte der Startbildschirm im Grafik-Display zu sehen sein.

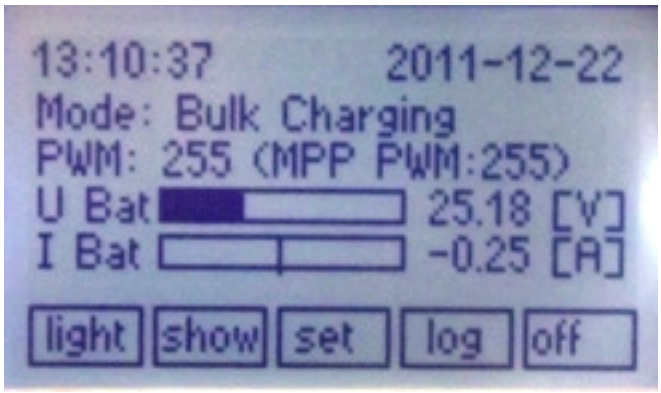


Abbildung 3 - Starbildschirm (Abbildung ähnlich)

Vor dem Einschalten der Solargeneratorspannung müssen einige wichtige Batterieparameter eingestellt werden. Bitte folgen Sie hierzu die Anweisungen im Kapitel Bedienung.

Achtung:
Der Laderegler darf nicht ohne Batterien betrieben werden! Schalten Sie bei der Demontage der Batterie zunächst immer die Solarspannung ab!

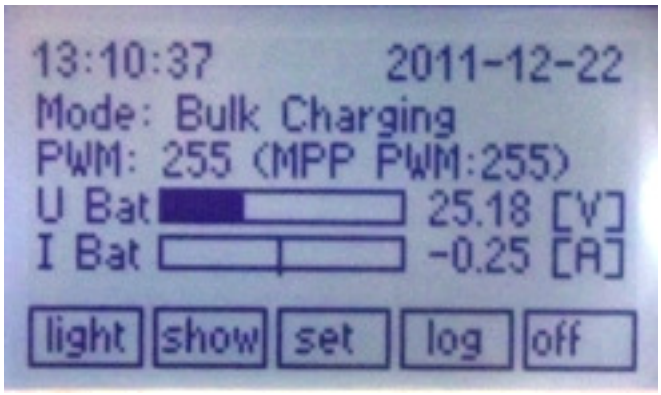
Bei der Inbetriebnahme, die Solarspannung zunächst nicht einschalten. Schalten Sie immer als erstes die Batteriespannung ein und stellen Sie die Batterieparameter ein, bevor Sie die Solarspannung zuschalten!

Bedienung

Der Betrieb des *greenController* erfolgt vollautomatisch. Nach erfolgter Installation gibt es nur wenige Aufgaben für den Bediener. Dennoch sollte der Bediener mit dem in diesem Kapitel beschriebenen Betrieb und Wartung des *greenController* vertraut sein. Nach der Inbetriebnahme sind zunächst einige Batterieparameter und die Uhrzeit einzustellen. Die Schritte 9.2.1 und 9.2.2 sind also immer erforderlich, die anderen Einstellungen müssen nur bei Bedarf geändert werden.

9.1 Die Standardanzeige

Die Standardanzeige zeigt in der obersten Zeile die Uhrzeit und das Datum. Mode gibt den aktuellen Lademodus an, teilweise wird hier auch ein Zeitzähler eingeblendet, der die Zeit (in Minuten) im aktuellen Lademodus angibt. Die einzelnen Ladestufen und das Ladeverfahren werden im entsprechenden Kapitel erläutert.



Darunter wird die aktuelle PWM Stufe angezeigt, dahinter in Klammern die PWM Stufe bei dem der MPP (Maximum Power Point) gefunden wurde. Mehr zum MPPT Verfahren des Reglers werden im entsprechenden Kapitel erläutert. Die Batterie Anzeige zeigt den aktuellen Ladezustand der Akkus an. Diese Anzeige basiert auf der Spannungsmessung der Batterie. Ist die Balkenanzeige bis zum rechten Rand gefüllt, dann ist die Float-Spannung erreicht, ist die der Balken am linken Anschlag dann ist die Spannung nahe der Last-Abschaltspannung. In den Default Einstellungen wird die Last bei ca. 50% Batterieentladung abgeschaltet um ein tiefes Entladen der Batterien zu verhindern, dies trägt wesentlich zu einer langen Lebensdauer der Batterien bei. Sie können den Abschaltpunkt selbst verändern, Bitte lesen Sie dazu Kapitel „Einstellung der erweiterten Batterieparameter“.

Bitte beachten Sie dass die Batteriespannung nicht den genauen Akkuladezustand wiedergeben kann, so wird z.B. beim Ladevorgang die Float-Spannung (Erhaltungsladespannung) überschritten, obwohl die Batterie noch nicht voll ist. Beim entladen sinkt die Spannung wesentlich schneller als der Akkuladezustand.

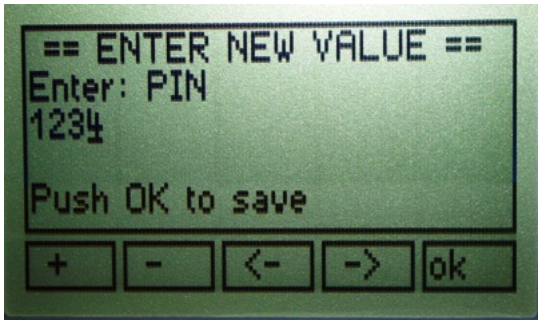
Die Anzeige darunter zeigt an, wie viel Strom in die Batterie fließt (positiver Wert) oder aus ihr hinaus fließt (negativer Wert).

In der letzten Zeile wird die aktuelle Funktion der unter dem Display befindlichen Tasten dargestellt. In der Standardanzeige sind dies:

Light:	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein
Show:	Zeigt die aktuellen System Parameter (Spannungen, Ströme, Zähler, etc.)
Set:	Zeigt das Setup Menü
Log:	Zeigt das LOG Menü
On:	Schaltet die Last ein

9.2 Das Setup Menü

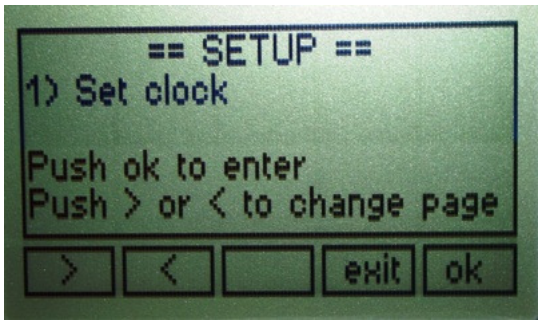
Um ins Setup zu gelangen, betätigen Sie im Hauptmenü die Taste „Set“. Jetzt wird zunächst eine PIN Nummer abgefragt. Diese dient dazu die Einstellungen vor versehentlicher Änderung zu schützen. Falls der Regler für mobile Solarstationen verwendet wird, die vermietet werden, verhindert dies auch, dass der Mieter Einstellungen ändert oder Zähler zurücksetzt.



Das Default Passwort ist hier: 1234

Zur Eingabe können Sie mit den + und – Tasten die Zeichen ändern, mit den Tasten „<-„ und „->“ können Sie den Cursor verschieben. Wenn Sie mit der Eingabe fertig sind betätigen Sie die „ok“ Taste.
Hinweis:
Das Passwort wird für 2 Minuten gesichert. Sie müssen in den nächsten 2 Minuten das Passwort nicht nochmals eingeben, auch wenn Sie das Setup verlassen haben.

Sie sind jetzt im Setup Menü:

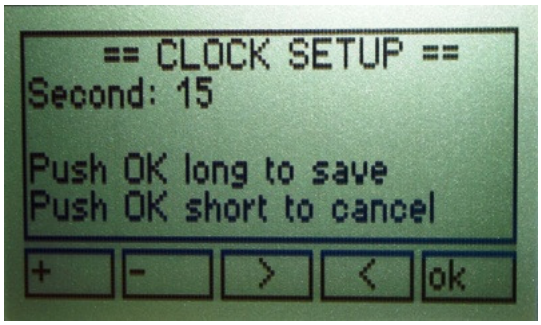


Durch betätigen der Taste „>“ können Sie Vorwärts und mit der Taste „<“ Rückwärts Blättern. Es gibt zurzeit 11 Menüpunkte die im Folgenden erklärt werden. Haben Sie das gesuchte Menü gefunden, können Sie es mit einem **langen** Tastendruck auf „ok“ auswählen. Mit **kurzem** Tastendruck auf „ok“ kommen Sie wieder zurück ins Hauptmenü.

Hinweis zur Bedienung:
Lange Betätigungen von OK führen zum Ausführen oder Speichern von Einstellungen
Kurze Betätigungen führen zum Abbruch der Aktion.
Dies soll eine versehentliche Änderung von Einstellungen verhindern.

9.2.1 Einstellung von Datum und Uhrzeit

Nach Auswahl von „Set clock“ im Setup Menü gelangen Sie in das Einstellmenü der integrierten Uhr.



Hier werden zunächst die Sekunden angezeigt, mit „+“ und „ –„ kann der Wert verändert werden. Mit den Tasten „<“ und „>“ kann auch hier umgeblättert werden und der entsprechende Wert (Sekunde, Minute, Stunde, Tag, Monat, Jahr, Zeitzone, Sommerzeit) ausgewählt werden.

Wenn alle Einstellungen korrekt sind, betätigen sie die Taste „ok“ **lange** (bis automatisch das Menü verlassen wird), um die Einstellungen zu speichern. Ein kurzes Betätigen der „ok“ Taste bewirkt das Verlassen des Menüs, ohne das Speichern der Einstellungen. Die Uhrzeit wird zum Beispiel zum Protokollieren von Ereignissen benötigt.

9.2.2 Einstellung der Batterieparameter

Nach Auswahl von „Set Batterie“ im Setup Menü gelangen Sie in das Einstellmenü der grundlegenden Batterie-Parameter:

Die erste Seite dient zum Einstellen des Batterietyps. Es gibt verschiedene Batterietypen in der internen Datenbank des Controllers. Der am Besten zu ihrer Batterie passende Batterie-Typ kann hier eingestellt werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die vorhandenen Batterietypen:

Ladeparameter:

Nr	Batterie-typ	Absorp-tions-phase (Volt)	Absorp-tions-zeit (Minuten)	Absorption Exit Voltage	Float Phase (Volt)	Float Exit (Volt)	Float Exit Time (Minuten)	Temperatur. Koeffizient (mV /°C) Bezug 25°C	Strom-begren-zung (C / X)
0	Gel	2,40	150	2,28	2,28	2,11	30	4	3
1	Geschlossen*	2,36	150	2,28	2,28	2,11	30	4	3
2	Geschlossen*	2,38	150	2,28	2,28	2,11	30	4	3
3	AGM/Nass-batterie	2,40	150	2,28	2,28	2,11	30	4	3
4	Nassbatterie	2,43	180	2,50	2,50	2,11	30	4	3
5	Nassbatterie	2,45	180	2,50	2,50	2,11	30	4	3
6	7 - L-16	2,50	180	2,23	2,23	2,11	30	4	3
7	Lithium LiFePo4	3,7	1	3,60	3,40	3,20	30	0	1

Equalize Parameter (Ausgleichsladung):

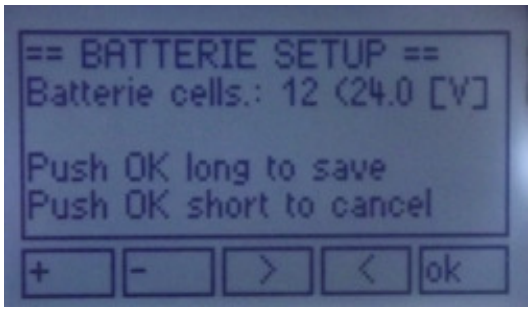
Nr	Batterie-typ	Equalize Volt	Equalize Zeit (Minuten)	Equalize Intervall (Tage)
0	Gel	-	0	-
1	geschlossen*	2,40	60	7
2	geschlossen*	2,43	60	7
3	AGM/Nass-batterie	2,52	120	7
4	Nassbatterie	2,55	120	7
5	Nassbatterie	2,57	180	7
6	7 - L-16	2,57	180	7
7	Lithium LiFePo4	-	0	-

Tiefenentladeschutz:

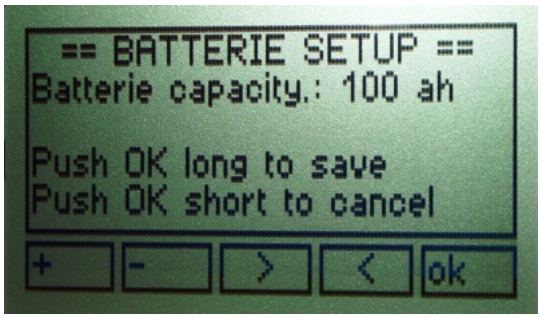
Nr	Batterie-typ	Last Abschaltung (Volt)	Last Abschaltung deaktiviert (Volt)
0	Gel	2,0	2,1
1	geschlossen*	2,0	2,1
2	geschlossen*	2,0	2,1
3	AGM/Nass-batterie	2,0	2,1
4	Nassbatterie	2,0	2,1
5	Nassbatterie	2,0	2,1
6	7 - L-16	2,0	2,1
7	Lithium LiFePo4	3,0	3,2

Alle Spannungsangaben beziehen sich auf eine Zelle. Bei einer 12 V Blei-Batterie multiplizieren Sie die Werte mit 6, bei einer 24 V Batterie multiplizieren Sie die Werte mit 12. Die Angabe bei Strombegrenzung bezieht sich auf die eingestellte Kapazität. So bedeutet der Wert 3 bei einer 100Ah Batterie, dass der Strom auf 33,3 Ampere begrenzt wird. Die Strombegrenzung sorgt für eine höhere Batterielebensdauer. Die Absorptionsspannung gibt die Ladeschlussspannung der Hauptladung an und die Absorptionszeit gibt an, wie lange diese Spannung gehalten wird, bevor in den Erhaltungslademodus (Float Mode) geschaltet wird. Fällt während der Hauptladung die Batteriespannung unter die „Absorption Exit

Voltage“ (z.B. durch Wolken oder Regen) wird die Absorptionszeit nicht weiter gezählt, bis diese Spannung wieder überschritten wird. Die grau hinterlegten Spalten geben die Bedingungen an, unter der der Float Modus verlassen wird. Falls Sie die Batterieparameter im erweiterten Einstellungsmenü selbst verändern wollen, achten Sie bitte immer darauf, dass die „Float Exit Voltage“ kleiner als die „Float Voltage“ ist (mindestens 50mV kleiner). Diese gibt an, ab welcher Spannung eine neue Hauptladung gestartet wird. Die Zeit „Float Exit Time“ gibt an wie lange diese Spannung unterschritten sein muss um eine neue Hauptladung zu starten. Alle Parameter können auch noch geändert werden (siehe Kapitel Erweiterte Batterie Einstellungen), dies ist im Normalfall aber nicht nötig. Eine Erklärung zu den Bezeichnungen der Ladeparameter bekommen Sie im Kapitel „Laden der Batterie“.
Sollten Sie nicht sicher sein, welche Einstellung die richtige ist, kontaktieren Sie bitte den Batteriehersteller.
Auf der nächsten Seite wird die Zellenzahl eingegeben:



Wählen Sie hier z.B. 6 bei einem 12 V Pb Batterie System, oder 12 bei einem 24 V Pb Batterie System. Auf der nächsten Seite wird die Batterie-Nennkapazität eingeben:



Bitte geben Sie die Batteriekapazität ein, diese Angabe finden Sie auf der Batterie. Haben Sie mehrere Batterien parallel geschaltet, muss die Summe der Kapazitäten eingegeben werden.
Diese Einstellung ist notwendig, damit der Laderegler die richtige Strombegrenzung berechnen kann.

9.2.3 Zähler zurücksetzen

In diesem Menü können Sie alle Zähler, die im „Show“ Menü angezeigt werden zurücksetzen. Das Rücksetzen erfolgt mit langem Tastendruck auf die „ok“ Taste. Abgebrochen wird mit kurzem Tastendruck auf die „ok“ Taste.

9.2.4 Einstellung der GSM Parameter

Hier erfolgen die Einstellungen der GSM Parameter. Zunächst muss hier der Zugangspunkt eingestellt werden, wenn Sie die GSM Datenübertragung verwenden möchten (Nur möglich bei *greenController 100/30 GSM* und *greenController 100/30 OF GSM*). Es gibt folgende Parameter:

APN	Access Point Name: Bitte bei Ihrem Mobilfunkanbieter erfragen.
APN user	Benutzername für APN: Bitte bei Ihrem Mobilfunkanbieter erfragen.
APN pw	Passwort für APN: Bitte bei Ihrem Mobilfunkanbieter erfragen.
Server:	DNS Name des Server an dem die Daten gesendet werden sollen. Falls der Server nicht direkt mit dem Internet verbunden ist, müssen ggf. Weiterleitungen in den Routern aktiviert werden. DNS Namen können z.B. über den kostenfreien dynDNS Dienst eingerichtet werden.
Port:	Geöffneter Netzwerkport auf dem Zielrechner. In der *greenController* PC Software muss der gleiche Port ausgewählt werden. Bitte beachten Sie dass eine evtl. vorhandene Firewall diesen Port freigeben muss.
Send Intervall	Gibt die Zeit zwischen zwei Datensendungen an. Der Verbindungsaufbau erfolgt automatisch. Bitte beachten Sie, dass bei kürzeren Zeiten mehr Datenvolumen anfällt und damit höhere Kosten anfallen, wenn Sie keine Datenflatrate verwenden. Bei sehr kurzem Intervall (kleiner als Timeout Zeit des Mobilfunkbetreibers) bleibt die Station immer online und kann damit sofort auf Befehle der PC-Software reagieren.

Sollten Sie keinen eigenen Server verwenden wollen, können wir die Daten auf unseren Server sichern und Sie können diese per Web Zugang anzeigen lassen. Sprechen Sie uns diesbezüglich einfach an.

9.2.5 Einstellung einer neuen Pin

Wenn Sie den Default Pin ändern möchten, können Sie dies hier tun. Bitte notieren Sie sich diesen PIN gut. Falls Sie ihren PIN vergessen haben können Sie diesen nur durch das „Rücksetzen auf Werkseinstellung“ wieder auf Default ändern.

9.2.6 Starten einer Equalize Ladung (Ausgleichsladung)

Mit diesem Menüpunkt können Sie manuell eine Ausgleichsladung starten (In den Batterietyp Parametern kann auch ein automatisches Intervall hinterlegt sein).

Die Ausgleichsladung startet automatisch bei der nächsten Ladung, bitte beachten Sie die Hinweise zur Ausgleichsladung im Kapitel „Aufladen der Batterie“.

9.2.7 Einstellung der erweiterten Batterie Parameter (experts)

Hier können sämtliche Batterieparameter die in der Datenbank hinterlegt sind, verändert werden. Es werden hier immer die Parameter des Akkutyps geändert, der gerade aktiv ist. Bitte beachten Sie dass hier keine Plausibilitätskontrollen durchgeführt werden. Ändern Sie nur Parameter, wenn Sie sicher sind das Sie über die notwendigen Kenntnisse verfügen. Die Parameter werden genauer im Kapitel 14 Lade Algorithmus und im Kapitel 9.2.2 Einstellung der Batterieparameter erklärt.

9.2.8 Einstellung des MPPT Modus

Neu: Ab Firmware Rev 2.0:

Hier kann die MPPT Such Strategie geändert werden, die Voreinstellung ist Scan und Set.
In diesem Modus wird die gesamte Lastkurve periodisch gescannt und anschließend die Belastung des Photovoltaik Moduls so gewählt, das er die maximale Energie liefert.

Für Windgeneratoren / Wassergeneratoren (Bitte Rücksprache mit ECS, da noch im Testbetrieb) kann hier auf „Constant V“ umgestellt werden. In diesem Modus kann durch betätigen der Taste „>“ Manuell die MPP Spannung eingestellt werden.
Der MPPT Modus „UP/DOWN“ ist in Entwicklung und kann getestet werden. Es wird hier nicht die komplette Lastkurve gescannt, sondern ständig die Belastung variiert.

9.2.9 Konfiguration der Ausgänge

Neu: Ab Firmware Rev 2.0:

In diesem Menüpunkt können die Ausgänge konfiguriert werden. Zunächst wählen Sie bitte einen der vier verfügbaren Ausgänge und betätigen dann die Taste „>“. Hier kann der Modus ausgewählt werden:

Mode 0	Output disabled	Ausgang nicht aktiv
Mode 1	Brake	Der Ausgang wird abhängig von der Eingangsspannung geschaltet. Der Schwellwert kann auf der nächsten Seite eingestellt werden. Außerdem kann der Ausgang bei Bedarf invertiert werden und die Haltezeit eingestellt werden Anwendungsgebiete: - Bremsfunktion bei Windgenerator
Mode 2	Ctrl by batt. voltage	Der Ausgang wird abhängig von der Batteriespannung geschaltet. Die Schwellwerte können auf der nächsten Seite eingestellt werden. Außerdem kann der Ausgang bei Bedarf invertiert werden. Anwendungsgebiete: - Akku leer Warnung - Starten eines Generators - Einschalten von Verbrauchern bei hoher Batteriespannung (Umleitungsmanagement bei voller Batterie) z.B. Heizung für Warmwasser
Mode 3	Ctrl by input voltage	Der Ausgang wird abhängig von der Eingangsspannung geschaltet. Die Schwellwerte können auf der nächsten Seite eingestellt werden. Außerdem kann der Ausgang bei Bedarf invertiert werden. Anwendungsgebiete: - Bremsfunktion bei Windgenerator - Schalten von Beleuchtung bei Dunkelheit
Mode 4	Ctrl by charger mode	Der Ausgang wird abhängig von dem Lademodus geschaltet (Umschaltung bei Float Ladung) Der Ausgang kann bei Bedarf invertiert werden. Anwendungsgebiete: - Einschalten von Verbrauchern bei voller Batterie (Umleitungsmanagement) z.B. Heizung für Warmwasser

9.2.10 Konfiguration der Eingänge

Neu: Ab Firmware Rev 2.0:

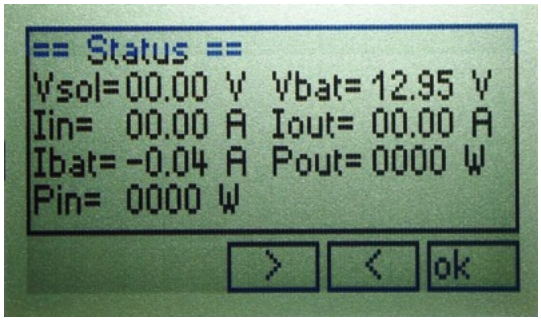
In diesem Menüpunkt können die Ausgänge konfiguriert werden. Zunächst wählen Sie bitte einen der vier verfügbaren Eingänge und betätigen dann die Taste „>“. Hier kann der Modus ausgewählt werden:

Mode 0	Input disabled	Eingang nicht aktiv
Mode 1	Cell protection LVP	Eingang kann an ein BMS (Batteriemanagement System) angeschlossen werden und verhindert weiteres entladen der Zelle indem die Last abgeschaltet wird. Die Schwellwerte können auf der nächsten Seite eingestellt werden. Außerdem kann der Eingang bei Bedarf invertiert werden.
Mode 2	Cell protection OVP	Eingang kann an ein BMS (Batteriemanagement System) angeschlossen werden und verhindert weiteres laden der Zelle indem die Ladung gestoppt wird. Die Schwellwerte können auf der nächsten Seite eingestellt werden. Außerdem kann der Eingang bei Bedarf invertiert werden.

9.3 Anzeige der Systemparameter und Einstellungen

Nach Auswahl von „Show“ im Hauptmenü gelangen Sie in dieses Menü.
Auch dieses Menü hat mehrere Seiten, die mit den Tasten „<“ und „>“ umgeblättert werden können. Hier finden Sie allerhand Informationen über die aktuellen Betriebsparameter, die Leistung des Solar-Generators, den aktuellen Verbrauch den angeschlossenen Verbraucher und vieles mehr.

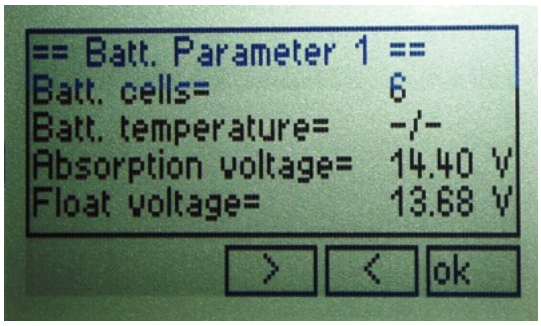
9.3.1 Anzeige „Status“



Auf diese Seite finden sie folgende Angaben:

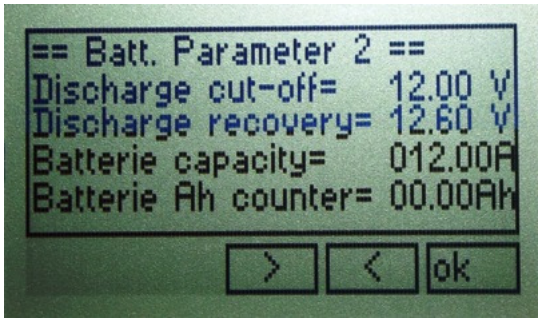
Vsol	Aktuelle Spannung am Solargenerator in Volt
Iin	Der in die Batterie fließende Ladestrom in Ampere. Also der nach der MPP Stufe gemessene Strom, dieser kann höher als der Strom vom Solargenerator sein.
Ibat	Strom in der Batterieleitung, d.h. Ladestrom abzüglich Laststrom und Eigenverbrauch in Ampere.
Pin	Eingangsleistung in Watt
Vbat	Die gemessene Spannung an der Batterie (über die Spannungsfühlerleitungen)
Iout	Laststrom in Ampere
Pout	Ausgangsleistung in Ampere

9.3.2 Anzeige „Batterie Parameter 1“



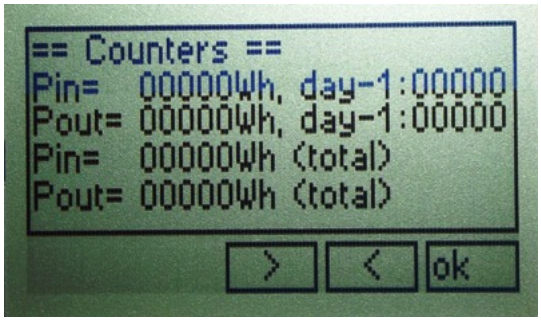
Batt. cells	Zeigt die eingestellte Zellenzahl der Batterie an, hier 6 Zellen für ein 12 Volt System
Batt. Temperature	Zeigt die gemessene Batterietemperatur in °C an. Ist kein Sensor angeschlossen wird „-/-„ angezeigt und intern mit einer festen Temperatur von 25°C gerechnet.
Absorption voltage	Zeigt die aktuell berechnete Absorptions Spannung an. Berechnet aus der hinterlegten Absorptions Spannung in der Datenbank * Zellenzahl * Temperaturkompensation.
Float voltage	Zeigt die aktuell berechnete Float Spannung an. Berechnet aus der hinterlegten Float Spannung in der Datenbank * Zellenzahl * Temperaturkompensation.

9.3.3 Anzeige „Batterie Parameter 2“



Discharge cut-off	Zeigt die Spannung in Volt, ab der die Last abgeschaltet wird (Tiefenentladeschutz).
Discharge recovery	Zeigt die Spannung, ab der der Verbraucher wieder eingeschaltet werden **kann**. Achtung: die Last wird aus Sicherheitsgründen nicht automatisch wieder eingeschaltet. Falls Sie ein automatisches Wiedereinschalten benötigen, sprechen Sie uns an.
Batterie capacity	Zeigt die eingestellte Batterie-Nennkapazität in Ah an.
Batterie Ah counter	Zeigt die gemessenen Amperestunden an. Nach Batterievollladung wird dieser auf die Nennkapazität gesetzt. Bei einer Entladung kann dann anhand der entnommen Kapazität bis Lastabschaltung eine Abschätzung des Batteriezustands gemacht werden.

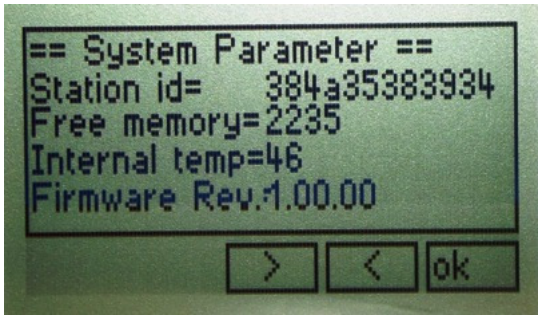
9.3.4 Anzeige „Counters“



Pin	Zeigt die bisher gewonnen Wattstunden des aktuellen Tages an. Dahinter (day-1) werden die gewonnen Wattstunden des letzten Tages angezeigt.
Pout	Zeigt die bisher abgegebenen Wattstunden des aktuellen Tages an. Dahinter (day-1) werden die abgegebenen Wattstunden des letzten Tages angezeigt.
Pin total	Zeigt die bisher gewonnen Wattstunden seit dem Rücksetzen des Zählers an.
Pout total	Zeigt die bisher abgegebenen Wattstunden seit dem Rücksetzen des Zählers an.

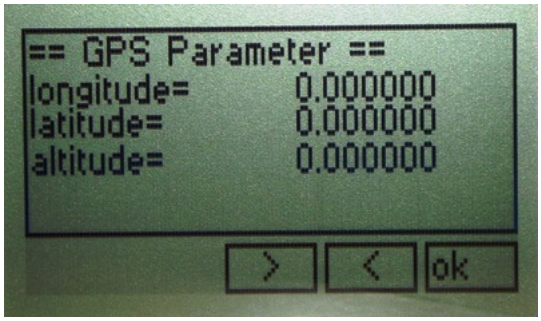
Die Zähler können im Setup zurückgesetzt werden.

9.3.5 Anzeige „System Parameter“



ID (S	Zeigt die eindeutige Kennung des Controllers. Diese wird z.B. bei der PC-Software benötigt um den Controller anzusprechen. Bitte halten Sie diese Angabe auch bei Supportanfragen bereit.
Free memory	Freier Speicher des Controllers. Wird zu Debug-Zwecken verwendet. Bitte halten Sie diese Angabe auch bei Supportanfragen bereit.
Internal temp.	Zeigt die interne Temperatur des Controllers. Bitte halten Sie diese Angabe auch bei Supportanfragen bereit.
Firmware Rev.	Zeigt die Software Version des Controllers. Bitte halten Sie diese Angabe auch bei Supportanfragen bereit.

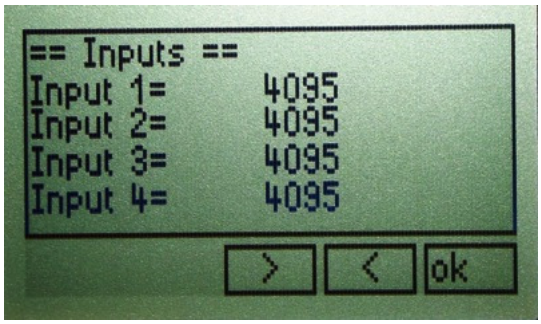
9.3.6 Anzeige „GPS Parameter“



Betrifft nur *greenController 100/30 GSM* und *greenController 100/30 OF GSM*.

Hier wie die aktuelle GPS Position angezeigt. Diese wird auch via GSM übertragen und dient zum Orten im Diebstahlfall, wenn der *greenController* in einer mobilen Station betrieben wird. Es wird der AGPS Modus verwendet, wenn der Empfang nicht ausreicht. Falls trotzdem nur Nullen angezeigt werden, ist der Empfang sehr schlecht oder es ist keine Antenne angeschlossen. Die Antenne sollte in Richtung Satelliten zeigen.

9.3.7 Anzeige „Inputs“



Hier wird Spannung an den Eingängen in digitalen Schritten von 0- bis ca. 4095 angezeigt. Die Daten werden über GSM übertragen, so können z.B. direkt Sensor Daten auf der PC-Software angezeigt werden. Außerdem dient diese Anzeige zur Fehlersuche, wenn Sie mit diesen Eingängen Funktionen verknüpft haben (Siehe hierzu das Setup Kapitel).

9.3.8 Anzeige „Errors“ - Ab Firmware Version 1.00.01

Hier werden die Fehlerzustände angezeigt, die die Ursache für das leuchten der roten Error LED sind.

Temp	Interne Temperatur zu hoch. Prüfen Sie die Belüftung und warten Sie bis sich der Laderegler abgekühlt hat.
HVP	High Voltage Protection: Batteriespannung zu hoch, oder Spannung am Regler zu hoch, tritt z.B. auf wenn geladen wird, aber die Verbindung zur Batterie unterbrochen worden ist. Prüfen Sie Verbindungen zu der Batterie und Sicherungen.
LVP.	Low Voltage Protection: Batteriespannung zu niedrig. Last wird abgeschaltet um die Batterie nicht zu tief zu entladen. Bitte warten Sie bis die Batterie wieder geladen wurden.
UVP.	Under Voltage Protection: Batteriespannung zu gering! Laderegler kann nicht mehr korrekt arbeiten. Batterie wahrscheinlich defekt.
OCP	Over Current Protection: Ausgangsstrom war zu hoch. Ausgang wurde abgeschaltet. Bitte prüfen Sie ob die Last am Ausgang nicht zu groß ist, oder ein Kurzschluss vorhanden ist. Danach können Sie den Ausgang wieder einschalten.
I-LIM	Current Limit Der Ladestrom wird begrenzt. Dies kann verschiedene Ursachen haben und ist nicht

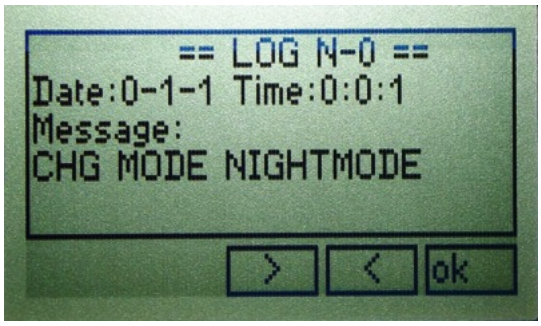
	unbedingt ein Fehler. Möglichkeiten sind: - Strom übersteigt eingestellten Grenzwert für Batteriestrom (Wenn dies sehr oft auftritt, eventuell Grenzwert Batteriestrom kontrollieren / ändern) oder - Strom übersteigt maximalen Ladestrom des greenControllers - Batteriemanagement (BMS) an externen Eingang ist aktiv (Externer Eingang auf Cell Protection OVP konfiguriert). In diesem Fall ist auch die Warnung C-LVP aktiv.
C-LVP	Batteriemanagement (BMS) an externen Eingang ist aktiv (Externer Eingang auf Cell Protection LVP konfiguriert). Zellen Spannung zu niedrig, Ausgang wurde abgeschaltet.
C-OVP	Batteriemanagement (BMS) an externen Eingang ist aktiv (Externer Eingang auf Cell Protection OVP konfiguriert). In diesem Fall ist auch die Warnung I-LIM aktiv.

9.3.9 Anzeige „Reset Status“ - Ab Firmware Version 1.00.01

Hier werden verschieden interne Status Daten angezeigt. Diese werden nur vom technischen Support benötigt.

9.4 Anzeige der Log-Nachrichten

Nach Auswahl von „Log“ im Hauptmenü gelangen Sie in dieses Menü:



In diesem Menü werden die protokollierten Ereignisse mit Datum und Uhrzeit angezeigt. Es dient zum Beispiel zur Fehlersuche. Wenn die ERROR LED leuchtet, können Sie hier zum Beispiel einsehen wann und warum ein Fehlerzustand aufgetreten ist. Die Nachrichten lassen sich mit den Tasten „>“ und „<“ durchblättern. Die neuste Nachricht ist immer die mit „N-0“ die zweitälteste „N-1“ usw. gekennzeichnet.

Neu: Ab Firmware Rev 1.00.01:
Seit der Firmware Rev, 1.00.01 kann hier über die Taste GSM, die letzten Nachrichten vom GSM Modul angezeigt werden. Dies kann bei der Fehlersuche in der GSM Kommunikation helfen.

9.5 Ein- und Ausschalten der Last

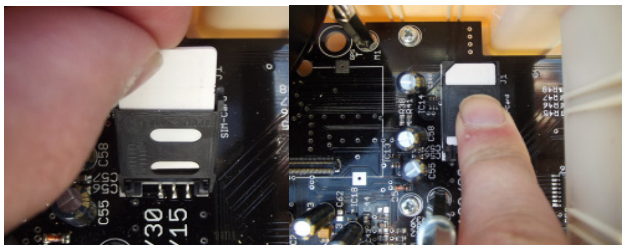
Mit der Taste „on“ im Hauptmenü wird der Lastausgang eingeschaltet. Danach ändert sich die Beschriftung von „on“ auf „off“. Wird jetzt die Taste noch einmal betätigt wird der Lastausgang wieder abgeschaltet.

9.6 Rücksetzen auf Werkseinstellung

Zum Rücksetzen auf Werkseinstellung drücken und halten Sie die 4. und die 5. Taste (von links) und betätigen Sie dann kurz die Reset Taste. Halten Sie die 4. und 5. Taste gedrückt bis das Startlogo ausgeblendet wird.

10. Einsetzen der SIM – Karte

Vor dem Einsetzen der SIM – Karte in den Halter sollte der Pin Code der SIM Karte deaktiviert sein. Falls dies nicht der Fall ist, kann dies beispielsweise mit jedem Mobiltelefon erfolgen.
Die SIM - Karte wird in die Kartenhalterung auf der unteren Platine eingesetzt. Zum Öffnen des Kartenhalters diesen zunächst von oben nach links (Richtung Geräte-Inneres) schieben. Dann die Karte in den nun nach oben zeigenden Schlitz einsetzen und den Halter wieder nach unten drücken und nach rechts (außen) schieben. Die folgenden Bilder veranschaulichen den Vorgang:



11. Einsetzen der SD – Karte

Neu: Ab Firmware Rev 2.06 und Hardware 2.10

Falls Sie Daten auf einer SD – Karte speichern möchten, können Sie eine SD – Karte verwenden. Die SD Karte muss vor der Verwendung mit einem FAT Dateisystem Formatiert sein.

Die SD - Karte wird in die Kartenhalterung auf der Unterseite der Platine, nahe den Schraubklemmen, eingesetzt. Die Position ist auf der Oberseite der Platine gekennzeichnet. Die Karte rastet mit einem klick ein. Zum entfernen der SD – Karte diese zunächst leicht in den Kartenhalter hineindrücken, bis diese ausgerastet ist.

Die Daten werden im gleichen Zeitlichen Intervall gesichert, wie diese für die GSM Übertragung eingestellt ist.

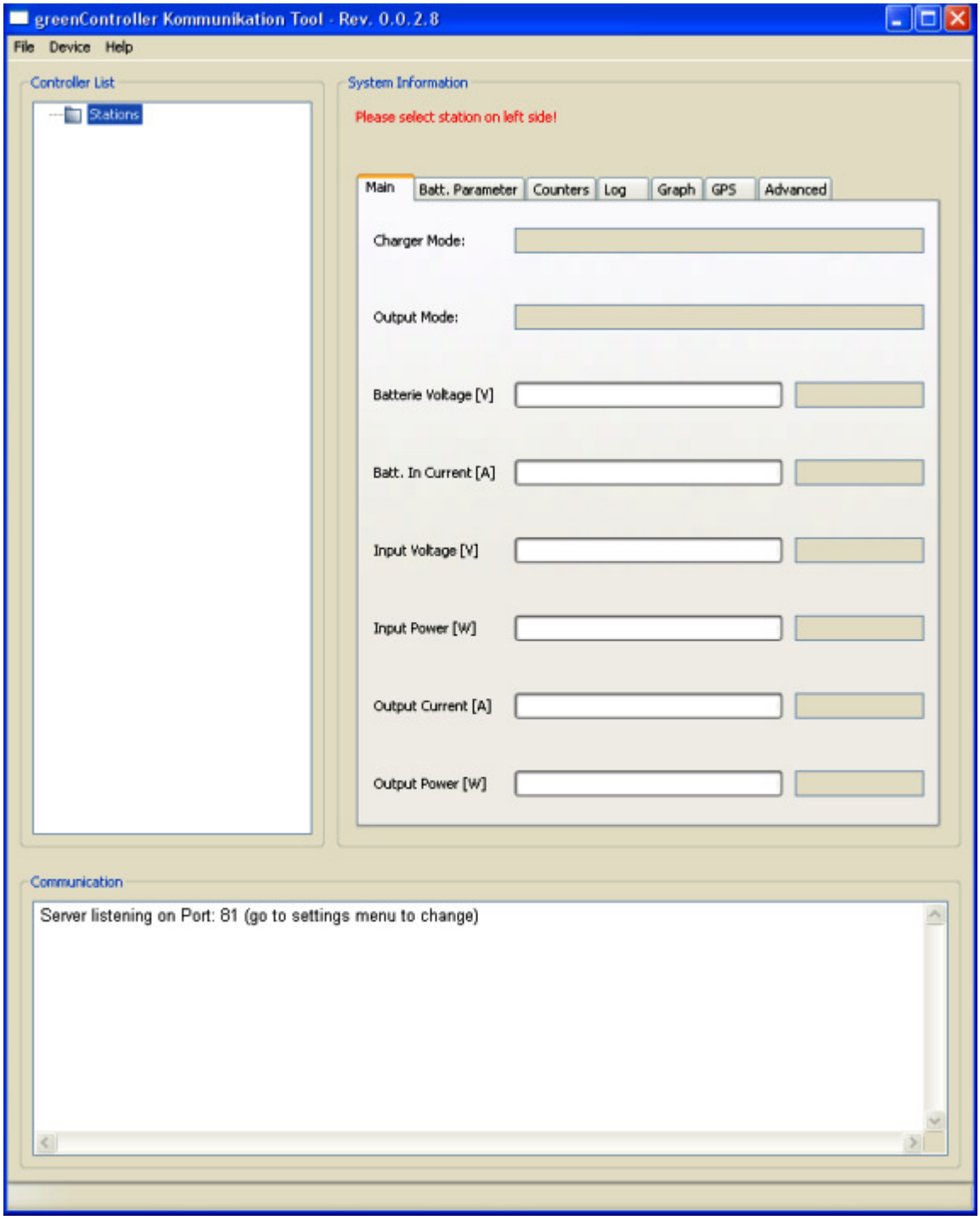
12. LED-Anzeigen

Erläuterung der LED-Anzeige:

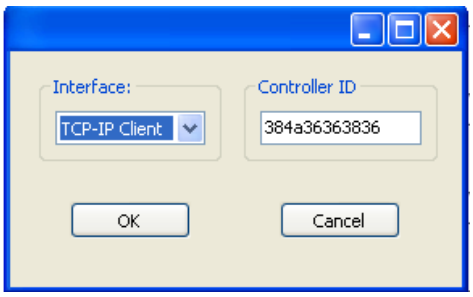
GSM – NETWORK	Aus: GSM Modul nicht in Betrieb 64ms An, 800ms Aus: Kein Mobilfunk Netz gefunden 64ms An, 3000ms Aus: Mobilfunk Netz gefunden 64ms An, 300ms Aus: GPRS communication
TRANSMIT	Daten werden über GSM oder RS485 gesendet.
RECEIVE	Daten Empfang via GSM oder RS485.
CHARGE	Akku wird geladen
ERROR	Eine Schutzschaltung hat angesprochen. Bitte prüfen Sie die Log Nachrichten um den Grund zu erfahren. Außerdem kann auch im Show Menü eine Übersicht aller Fehler angezeigt werden. Siehe auch Kapitel: 9.3.8
OUTPUT ON	Last Ausgang ist eingeschaltet.

13. PC – Software

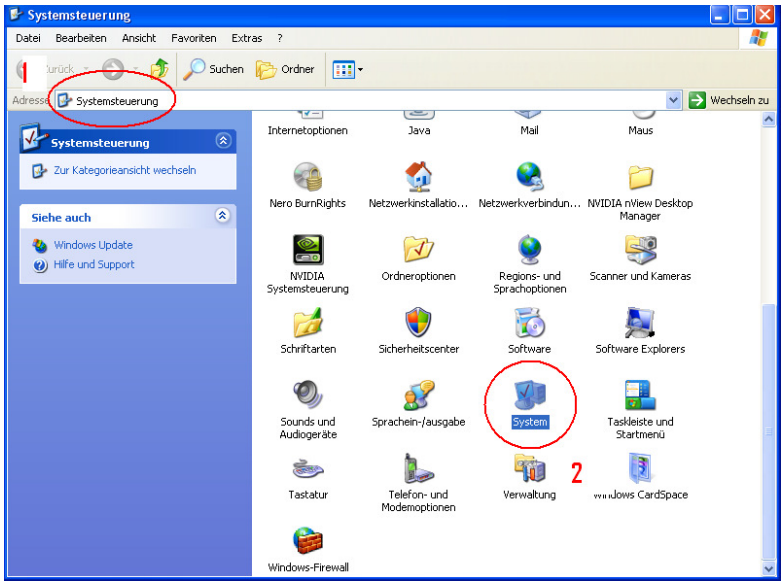
Auf unserer Website gibt es immer die aktuelle PC – Software zum Download. Nach der Installation und Start des Programms sollte sich folgendes Bild ergeben:

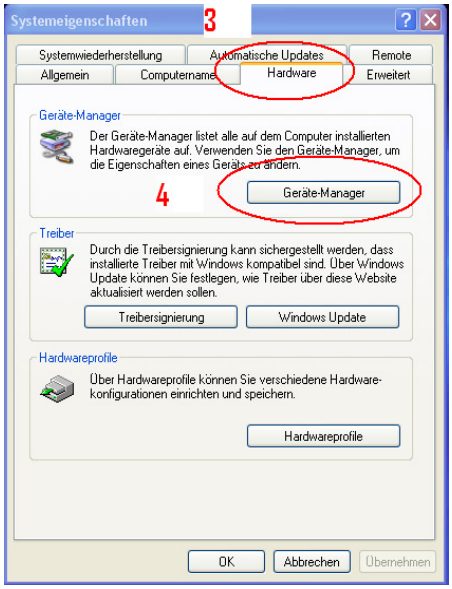


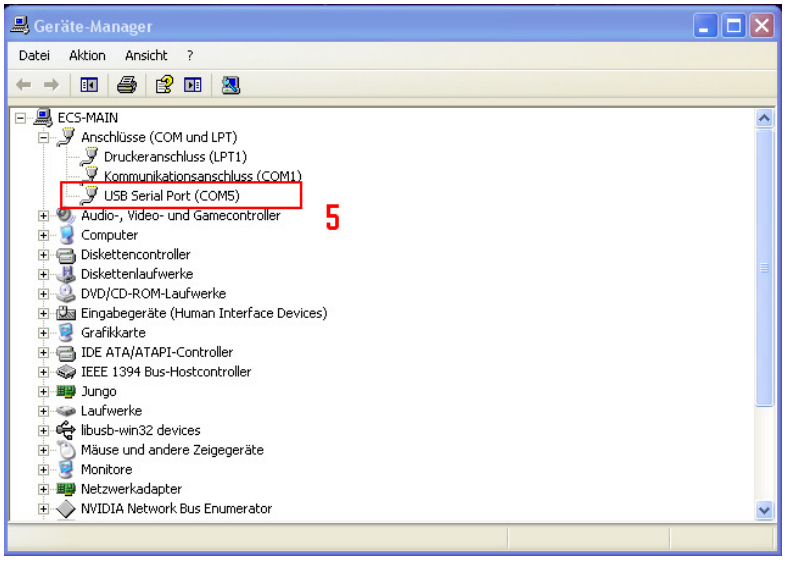
Zum Aufbau einer Verbindung zum *greenController* gehen Sie ins Menü „Device“ und dann auf „Connect“, es öffnet sich das folgende Fenster:



Hier können Sie unter Interface auswählen, ob die Verbindung via GSM (TCP-IP) aufgebaut werden soll, oder über einen seriellen Comport. Um herauszufinden, welche Comport Nummer Ihrem USB – RS485 Wandler zugeordnet wurde, können Sie unter Windows in der Systemsteuerung herausfinden. Die nachfolgenden Bilder zeigen die Vorgehensweise:



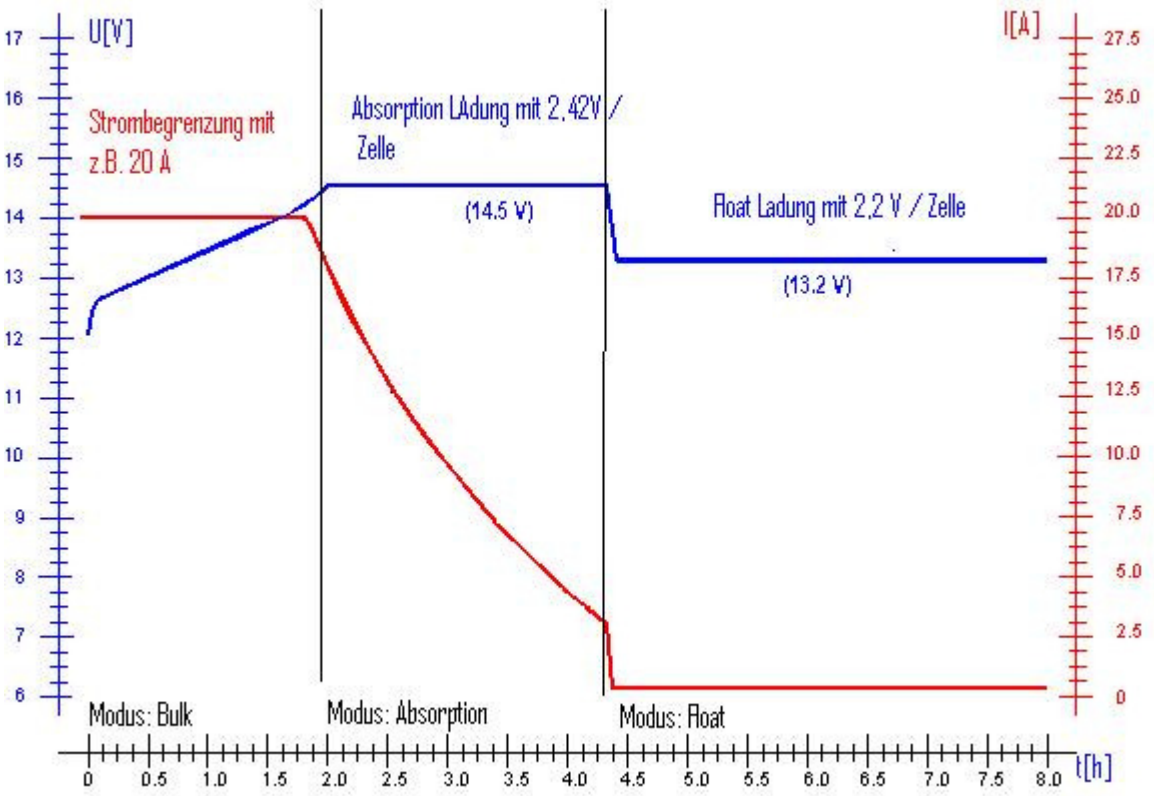




Die Controller-ID-Nummer identifiziert eindeutig einen Regler. Sie finden diese Nummer im „Show-Menü“ des betreffenden Ladereglers.

14. Lade Algorithmus

Der *greenController* verfügt über einen 4-Phasen-Algorithmus für eine schnelle, effiziente und sichere Aufladung der Batterie. Folgende Abbildung erklärt die Reihenfolge der Phasen:



Hauptladephase (Bulk):

In der Hauptladephase hat die Batterie noch nicht den 100 %-igen Ladezustand erreicht und somit auch nicht die vorgegebene Absorptionsspannung. Durch den Regler werden 100 % der verfügbaren Solarenergie geliefert, um damit die Batterie wieder aufzuladen. Das MPPT System betreibt den Solargenerator am besten Leistungspunkt und verfolgt diesen automatisch. Wird der eingestellte Stromgrenzwert der Batterie überschritten, wird der Ladestrom automatisch herunter geregelt. Im Display wird „Mode: Bulk“ angezeigt.

Konstantspannungsladephase (Absorptionsphase):
Sobald die Batteriespannung die vorgegebene Absorptionsspannung erreicht hat, wird die Batteriespannung auf diesem Spannungswert gehalten. Dadurch wird eine Beschädigung der Batterie durch Überhitzung oder übermäßige Gasentwicklung vermieden. Dieser Zustand wird für die eingestellte Zeit gehalten und anschließend auf Erhaltungsladung (Float) umgeschaltet. Im Display wird MODE:ABSORPTION angezeigt. Die Zahl nach „T=„ gibt die Zeit an, die der Laderegler bereits in diesem Modus ist. Wenn in diesem Modus mehr Strom verbraucht wird, als vom Solargenerator produziert wird, kann der Regler die Batterie nicht auf der vorgegebenen Absorptions-Spannung halten. Solange die Batteriespannung

unter der „Absorption exit voltage“ liegt, wird die Zeit nicht weitergezählt, d.h. dann verlängert sich diese Ladephase.

Die vorgegebene Absorptions-Spannung wird temperaturkompensiert, wenn ein Temperatur-Fernfühler angeschlossen ist.

Erhaltungsphase (Float):

Wenn die Batterie vollständig aufgeladen ist, wird die Batteriespannung durch den *greenController* auf die vorgegebene Erhaltungsspannung reduziert. Jetzt finden keine chemischen Reaktionen mehr statt. In der Erhaltungsphase wird ein sehr niedriger Erhaltungsladestrom zur Verfügung gestellt. Diese Erhaltungsladung wird im Display durch MODE:FLOAT angezeigt. Wenn in diesem Modus mehr Strom verbraucht wird, als vom Solargenerator produziert wird, kann der Regler die Batterie nicht auf der vorgegebenen Erhaltungsspannung halten. Sobald die Batteriespannung länger als „Float Exit Time“ (Default: 30 Minuten) unter der „float exit voltage“ fällt, kehrt der Regler automatisch in die Hauptladungsphase zurück. Die Zahl nach „T=“ gibt hier diese Zeit in Minuten an.

Der vorgegebene Erhaltungswert wird temperaturkompensiert, wenn ein Temperatur-Fernfühler angeschlossen ist.

Ausgleichsphase

Einige kurze Bemerkungen zur Vorsicht:

Beim Ausgleich belüfteter Batterien entsteht Knallgas. Deshalb muss für eine ausreichende Belüftung der Batteriebank gesorgt werden.

Die Batteriespannung steigt beim Ausgleich so stark an, dass empfindliche Gleichstromverbraucher beschädigt werden können. Achten Sie unbedingt darauf, dass alle Systemverbraucher für die temperaturkompensierte Ausgleichsspannung zugelassen sind, bevor Sie die Ausgleichsladung starten.

Exzessives Überladen ist zu vermeiden, da dies zur Beschädigung der Batterieplatten führt. Eine zu starke oder zu lange Ausgleichsphase kann zu Schäden führen. Überprüfen Sie daher bitte die Anforderungen für die in Ihrem System verwendete Batterie.

Bestimmte Batterietypen profitieren von einer regelmäßigen Ausgleichsladung. Bei der Ausgleichsladung steigt die Batteriespannung über die übliche Absorptionsspannung, so dass sich beim Elektrolyt Gase entwickeln. Während der Ausgleichsladung wird im Display MODE: ABSORPTION angezeigt. Die Zahl nach „T=“ gibt die Zeit an, wie lange der Laderegler bereits in diesem Modus ist.

Die Dauer der Ausgleichsphase hängt von dem gewählten Batterietyp ab. Die vorgegebene Ausgleichspannung wird temperaturkompensiert, wenn ein Temperatur-Fernfühler angeschlossen ist.

15. MPPT – Technologie

Um möglichst viel Leistung vom Solargenerator aufzunehmen, kommt hierbei die Maximum-Power - Point – Tracking - Technologie zum Einsatz. Der Tracking-Algorithmus funktioniert voll automatisch und bedarf keinerlei Anpassung durch den Benutzer. Der *greenController* verfolgt den maximalen Leistungspunkt (maximum power point) des Solargenerators. Dieser ändert sich in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen und stellt somit sicher, dass im Tagesverlauf stets die maximale Leistung vom Solargenerator aufgenommen wird.

Stromverstärkung

Unter den meisten Bedingungen wird der Solarladestrom durch die Technologie des *greenController*s „verstärkt“. So können zum Beispiel 25 Ampere Strom vom Solargenerator in den *greenController* fließen, aber 30 Ampere Ladestrom in die Batterie strömen. Durch den *greenController* wird allerdings kein Strom erzeugt! Die vom *greenController* aufgenommene Leistung ist identisch mit seiner abgegebenen Leistung! Da Leistung das Produkt von Spannung und Strom (Volt x Ampere) ist, kann eine höhere Spannung eines Solargenerators in einen höheren Strom umgewandelt werden. Wenn die Spannung des Solargenerators bei maximaler Leistung (maximum power voltage, Vmp) größer als die Batteriespannung ist, folgt daraus, dass der Batteriestrom proportional größer als der Solareingangsstrom ist, so dass Eingangs- und Ausgangsleistung ausgeglichen sind. Je größer die Differenz zwischen Vmp und Batteriespannung ist, desto größer ist auch die Stromverstärkung. In Systemen, bei denen der Solargenerator eine höhere Nennspannung aufweist als die Batterie, kann die Stromverstärkung beträchtlich sein.

Module und Strings mit hoher Spannung

Ein weiterer Vorteil der MPPT-Technologie ist die Möglichkeit, Batterien mit Hilfe von Solargeneratoren mit höheren Nennspannungen aufzuladen. So kann zum Beispiel eine 12-Volt-Batteriebank von einem netzfernen Solargenerator aufgeladen werden, solange die Leerlaufspannung (open circuit voltage, Voc) des Solargenerators bei der ungünstigsten (kältesten) Modultemperatur nicht über der maximalen Eingangsspannung des GREEN CONTROLLERS in Höhe von 100 Volt liegt. Durch die höhere Spannung können die Kabelquerschnitte zum Solargenerator wesentlicher kleiner ausgelegt werden ohne dass höhere Verluste entstehen.

16. Schutzvorrichtungen

16.1 Batterie Tiefenentladeschutz (LVP–Low Voltage Protection)

Wenn die Batterie Spannung unter der in den Batterieparameter eingestellten Spannung sinkt, schaltet der den Ausgang ab. Er lässt sich erst wieder einschalten wenn die Batterie Spannung wieder über der in den Batterieparametern eingestellten Recovery Wert gestiegen ist. Es wird der Fehler „LVP“ im entsprechenden Show Menü angezeigt und die Last abgeschaltet.

16.2 Batterieunterspannung

Wenn sich die Batterie auf unter ca. 9 Volt entlädt, schaltet der Regler sich ab. Liegt die Batteriespannung wieder über der Mindestbetriebsspannung von 9 V, nimmt der Regler den Betrieb wieder auf. Es wird der Fehler „UVP“ im entsprechenden Show Menü angezeigt und die Last abgeschaltet.

16.3 Laderegler – Überlastschutz

Wenn der Ladestrom über 30 A liegt, wird der Ladestrom automatisch herunter geregelt. Beim Überschreiten eines Ausgangstroms (Laststrom) von 30 A wird der Ausgang abgeschaltet. Es wird der Hinweis „I-Lim“ im entsprechenden Show Menü angezeigt.

16.4 Temperatur - Überlastschutz

Wird eine reglerinterne Temperatur von über ca. 75 °C erreicht, schaltet der Regler automatisch ab. Bei einer Temperatur von unter 70 °C schaltet er wieder automatisch ein. Es wird der Hinweis „Temp“ im entsprechenden Show Menü angezeigt.

16.5 Zellen Überwachung (C-OVP und C-LVP)

Sind die Eingänge zur Überwachung eines externen BMS Systems konfiguriert und der OVP oder LVP Eingang geschaltet wird dies im Show Menü angezeigt. Bei OVP (Over Voltage Protection) ist die Zellenspannung zu hoch. Die Ladung wird abgeschaltet. Bei LVP (Low Voltage Protection) ist die Zellenspannung zu niedrig. Die Last wird abgeschaltet. Sie auch Kapitel: Konfiguration der Eingänge

17. Inspektion und Wartung

Für eine optimale und lang anhaltende Lebensdauer des Reglers und der Batterien werden die folgenden Inspektionen empfohlen, die zweimal jährlich durchgeführt werden sollten.

Äußere Wartung:

• Vergewissern Sie sich, dass der Regler in einer sauberen und trockenen Umgebung sicher installiert wurde.

• Vergewissern Sie sich, dass die Luftzirkulation um den Regler nicht blockiert ist. Reinigen Sie den Kühlkörper von Schmutz und Ablagerungen.

• Überprüfen Sie alle freiliegenden Leiter auf eine mögliche Beschädigung ihrer Isolierung, die von Sonneneinstrahlung, Reibung mit anderen Objekten, Trockenfäule, Insekten oder Nagetieren rühren kann. Reparieren Sie die Leiter oder tauschen Sie sie ggf. aus.

• Ziehen Sie alle Stromanschlüsse gemäß den Empfehlungen des Herstellers nach.

• Überprüfen Sie, ob die LED-Anzeigen im Einklang mit dem Gerätebetrieb sind oder ob es eventuell fehlerhafte Anzeigen gibt. Schaffen Sie ggf. Abhilfe.

• Überprüfen Sie, ob die Log – Nachrichten im Einklang mit dem Gerätebetrieb sind oder ob es eventuell fehlerhafte Anzeigen gibt. Schaffen Sie ggf. Abhilfe.

• Untersuchen Sie die Batteriebank. Achten Sie dabei auf rissige oder verformte Behälter und korrodierte Klemmen. Vergewissern Sie sich bei Nassbatterien, dass der Wasserstand in Ordnung ist. Zudem sollte der Wasserstand von Nassbatterien entsprechend den Empfehlungen des Herstellers häufig geprüft werden.

Im Inneren des Kabelfachs:

VORSICHT: Gefahr eines elektrischen Schlags

Schalten Sie den Regler komplett spannungsfrei, ehe Sie die Kabelfachabdeckung abnehmen. Entfernen Sie niemals die Abdeckung, wenn noch Spannung an den Stromanschlüssen anliegt.

• Untersuchen Sie alle Kabelklemmen. Überprüfen Sie die Verbindungen auf Korrosion und beschädigte Isolierung sowie auf Zeichen zu hoher Temperatur oder Verbrennung / Verfärbung. Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen an.

• Achten Sie auf Schmutz, nistende Insekten und Korrosion und nehmen Sie ggf. eine Reinigung vor.

18. Austauschen der Akkus

Müssen die Akkus ausgetauscht werden, schalten Sie bitte immer zunächst die Spannung des Solargenerators aus.

19. Reparatur / Rücksendung

Im Fehlerfall senden Sie das Gerät bitte als versichertes Paket an den Hersteller.

Vor der Einsendung kontaktieren Sie uns bitte telefonisch, um eine RMA Nummer zu bekommen. Bitte beschriften Sie das Paket deutlich mit dieser Nummer. Rücksendungen ohne RMA Nummer können nicht bearbeitet werden.

20. Entsorgung

Zur Entsorgung im Sinne der WEEE (Waste electrical and electronic equipment) wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Elektrogeräte-Rücknahmestelle.

Hinweis:
Dieses Gerät ist RohS konform.
(RohS = Restriction of the use of certain hazards substances in electrical and electronic equipment)

21. Schlussbemerkung

Wir hoffen, dass Sie viel Freude an diesem Produkt haben. Bei Fragen oder Wünschen wenden Sie sich bitte einfach an uns; wir freuen uns über alle Arten von Feedback. Sie benötigen eine spezielle kundenspezifische Version? Kein Problem, fragen Sie uns danach!

Dies Produkt ist nicht für den Export in die USA oder Kanada bestimmt!

© 2011 Alle Rechte vorbehalten

Vielen Dank, dass Sie sich für ein Qualitätsprodukt
von ECS - Electronic Construction Service entschieden haben.
Wir freuen uns, Ihnen ein Produkt liefern zu können,
dass ein sicheres Betriebsverhalten mit größtmöglicher Anwenderfreundlichkeit kombiniert.